

Kombinationskretsar

Digitalteknik – Föreläsning 4

Mattias Krysender

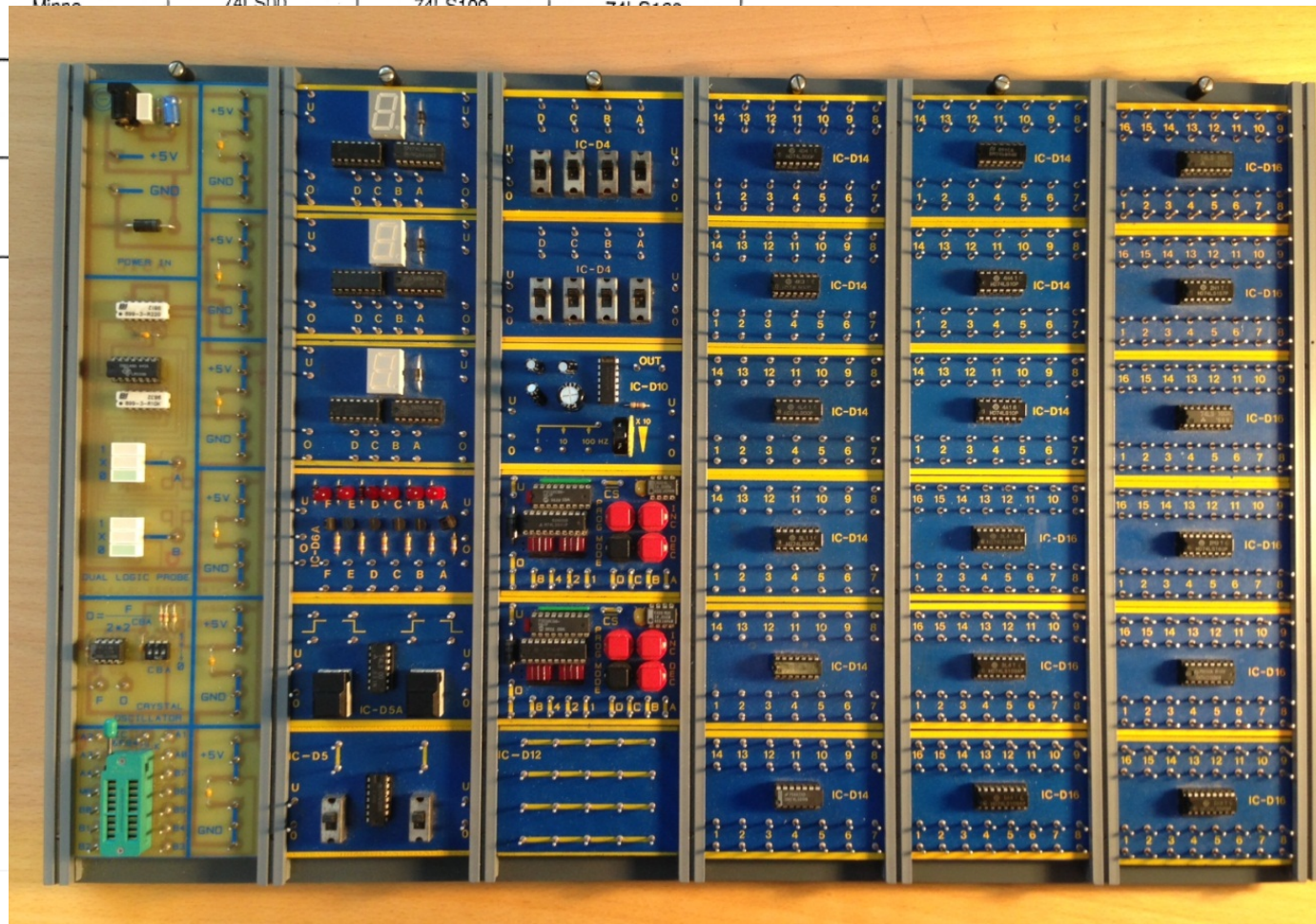
Institutionen för systemteknik

Dagens föreläsning

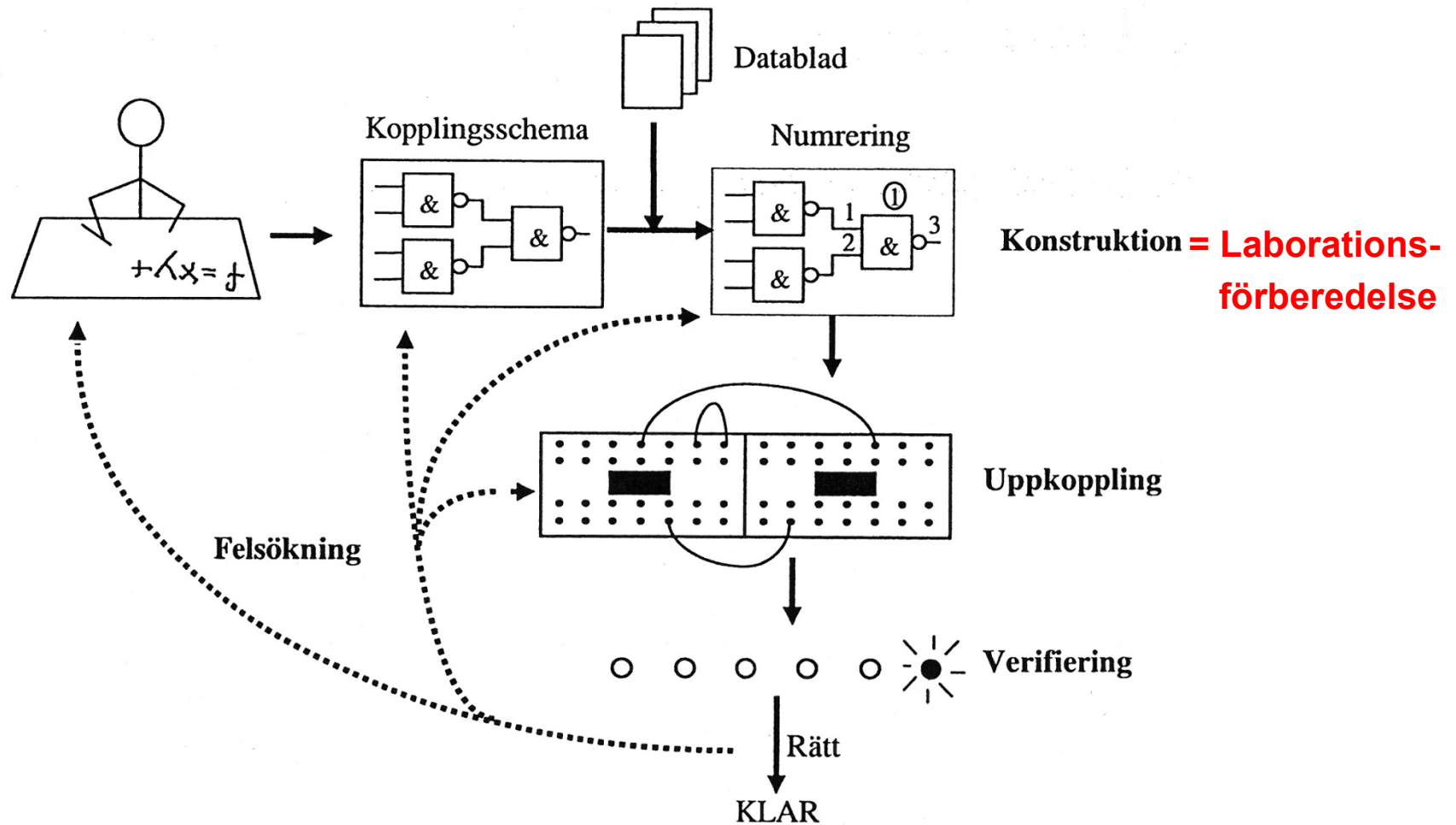
- Laboration 1
- Adderare
- Konstruktion med minne

Labutrustning

+5 0	 7-segment	 Skjutomkopplare	74LS00	74LS04	74LS153
+5 0	 7-segment	 Skjutomkopplare	74LS00	74LS10	74LS157
+5 0	 7-segment	Klockpulsgenerator	74LS00	74LS10	74LS160
+5 0	○○○○○○○ Lysdioder	Miss	74LS00	74LS100	74LS100
+5 0	 Tryckomkopplare				
+5 0	 Skjutomkopplare				



Laborationens genomförande

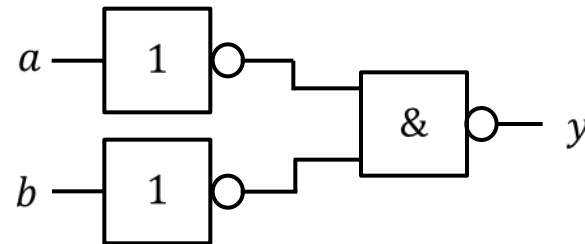
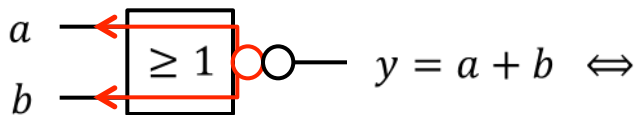


Konstruktionsexempel

Uppgift: Realisera funktionen OR med NAND-grindar och inverterare. Verifiera funktionen genom att för varje insignalkombination kontrollera om rätt utsignal genereras.

Lösning:

- Boolesk funktion: $y = a + b = (a + b)'' = (a'b')'$
- Kopplingsschema

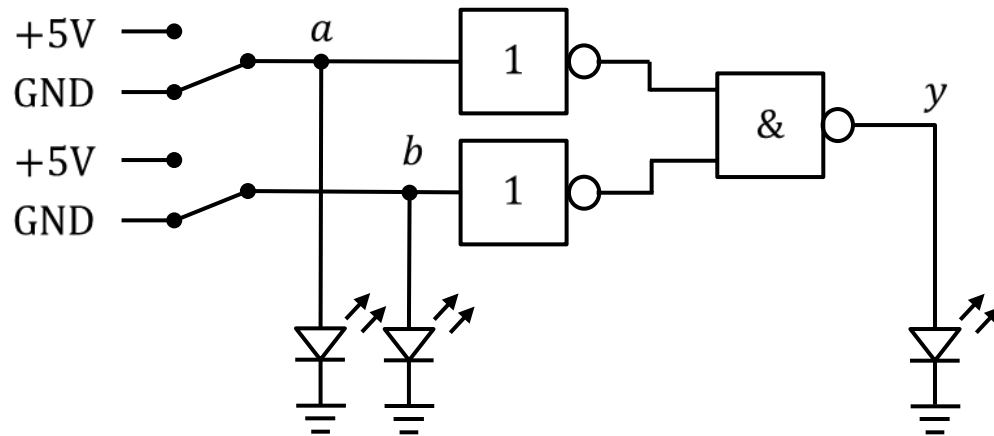


Praktiska kringkopplingar

Sanningstabell

<i>a</i>	<i>b</i>	<i>y</i>
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

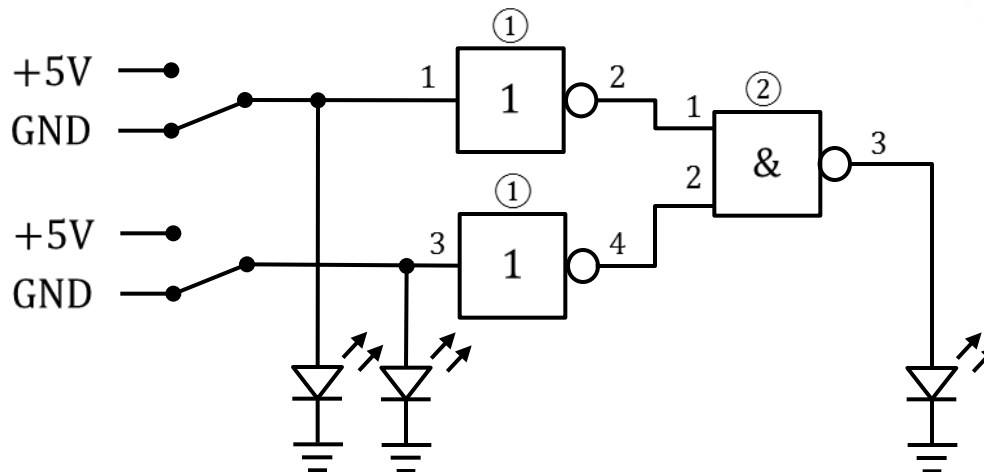
- Vi behöver kunna styra insignalerna och läsa av utsignal så att sanningstabellen kan verifieras.
- Insignalerna styrs av skjutomkopplare
- Lysdioder visar variabelvärden



Numrering

Matnings-skena	① NOT	② NAND
	Skjutomkopplare	Lysdioder

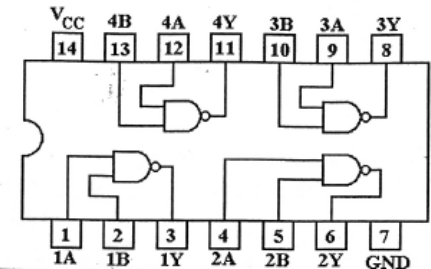
	Jord	+5V
Kapsel 1: SN74LS04	7	14
Kapsel 2: SN74LS00	7	14



QUADRUPLE 2-INPUT
POSITIVE-NAND GATES

00

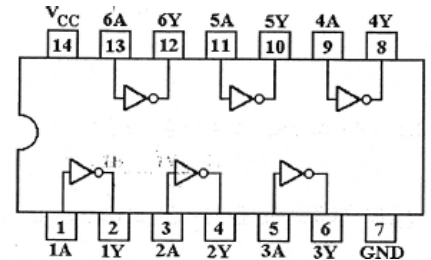
positive logic:
 $Y = AB$



HEX INVERTERS

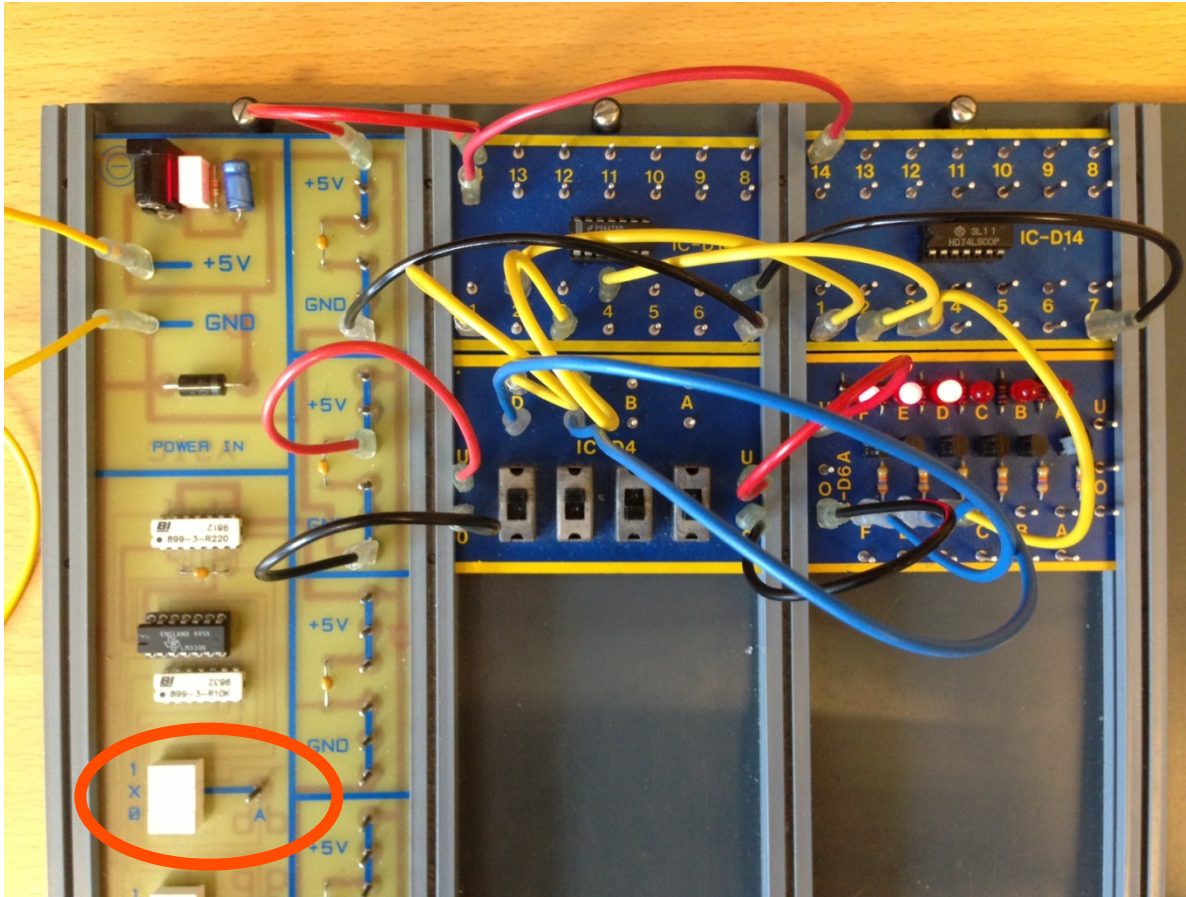
04

positive logic:
 $Y = \bar{A}$



- Placera ut kapslarna för att skapa enkla kopplingar
- Kontrollera hur en moduls alla pinnar ska vara anslutna, t ex måste alla moduler spänningsmatas.

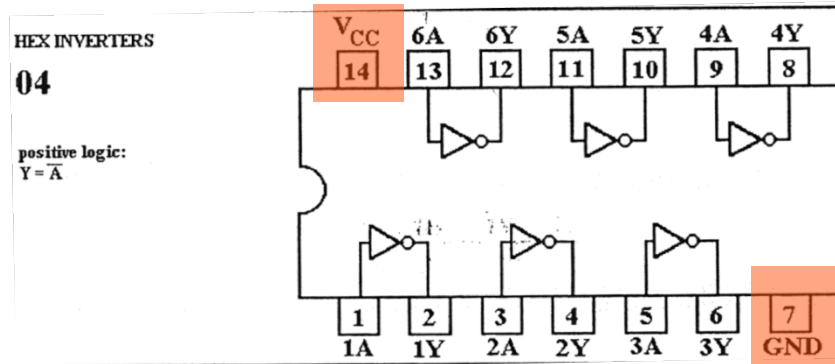
Uppkoppling/felsökning



Uppkoppling av OR-funktionen. Här verifieras att höga insignaler ger hög utsignal.

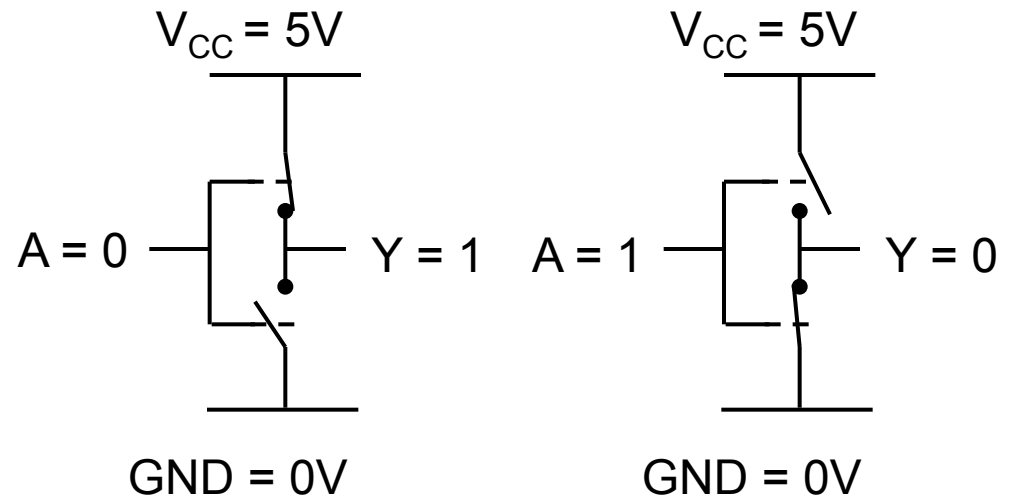
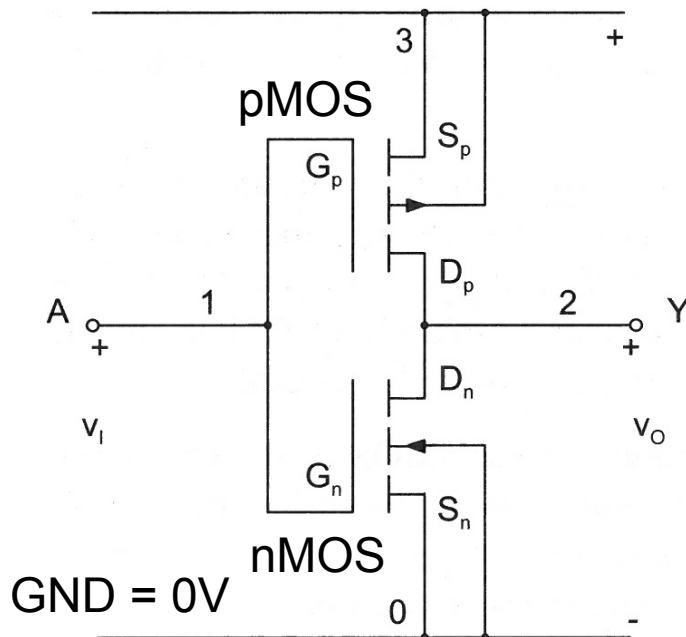
- Sladdar
 - Röd: fast 1:a
 - Svart: fast 0:a
 - Övriga: gul/blå/vit
- Börja koppla spänningsmatning och jord radvis
- Även enkla kretsar kan se röriga ut.
- Vid felsökning kan man använda den i figuren inringade logikproben.

Jord och matningsspänning



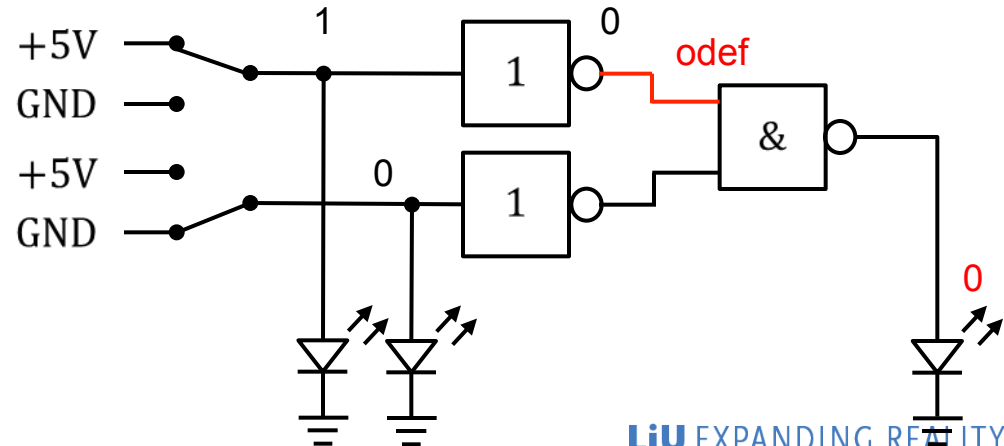
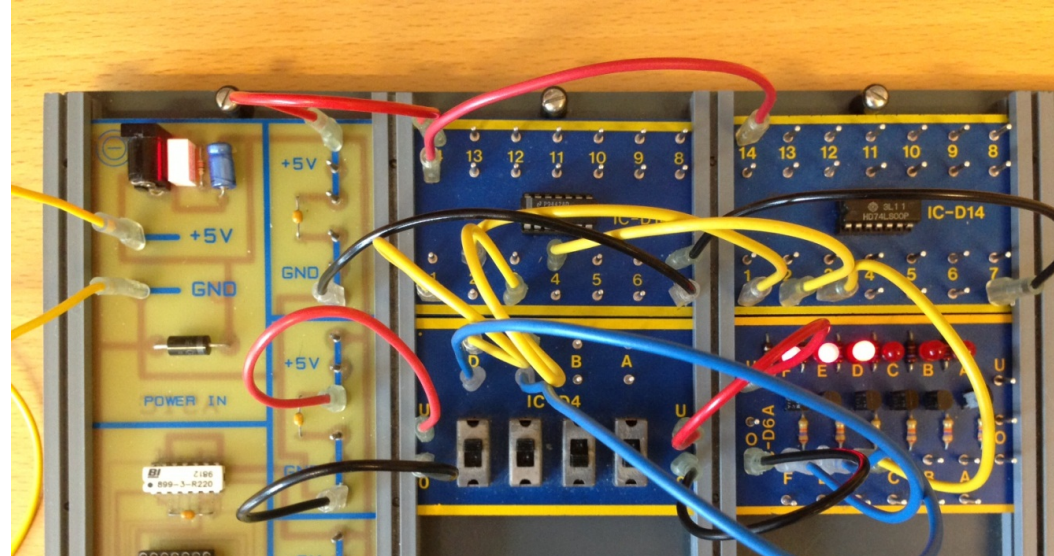
Ex: CMOS-inverterare (Kapitel 6 i boken)

V_{CC} = matningsspänning 5V



Felsökning: exempel på olika fel

- Nätaggregatet är påslaget men inget lyser.
 - Kortslutning GND - +5V
- Utsignal lyser hela tiden
 - Glömt jorda NAND-grinden
- Utsignal lyser svagt hela tiden (odef. spänningsnivå)
 - Kopplat in lampan på en oinkopplad ingång till en NAND-grind
- Utsignal lyser inte då ab=10
 - Glapp i rödmarkerad sladd

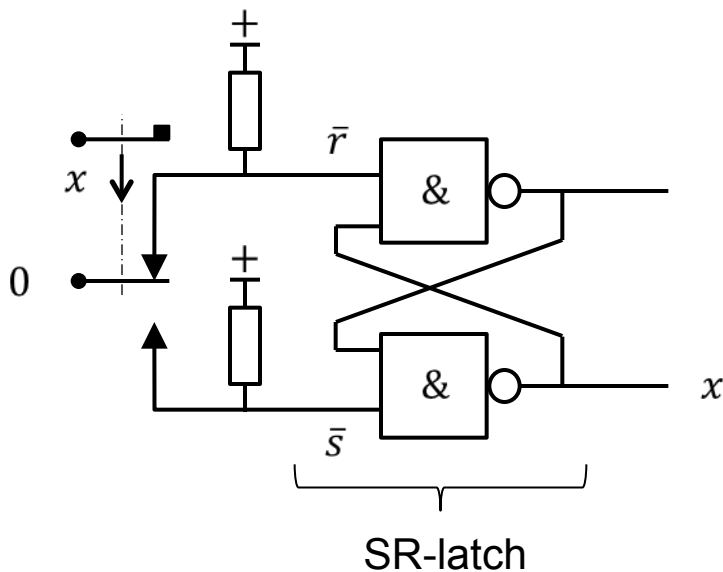


Eliminering av kontaktstudsar

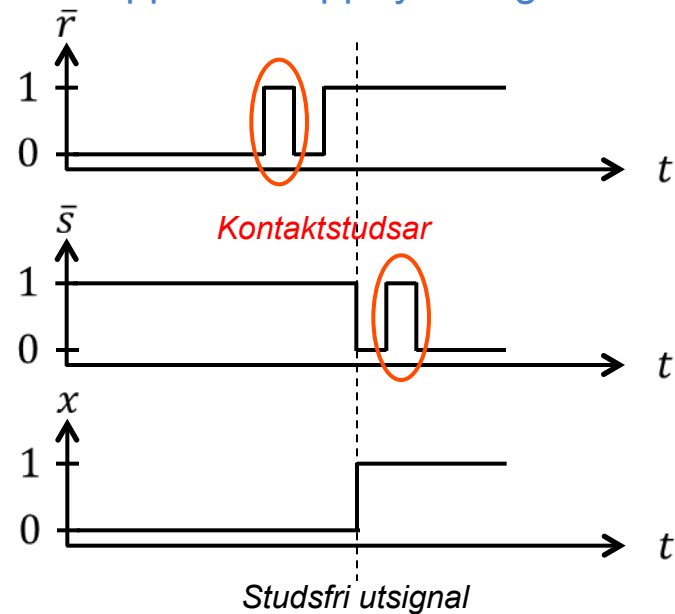
SR-latchen kan användas för eliminering av kontaktstudsar

- Den diskontinuerliga växlingskontakten förhindrar att $\bar{r} = 0$ samtidigt som $\bar{s} = 0$
- $\bar{r}$ betyder reset aktiv låg, dvs då $\bar{r} = 0$ blir $x = 0$
- $\bar{s}$ betyder set aktiv låg, dvs då $\bar{s} = 0$ blir $x = 1$

Nät för eliminering av kontaktstudsar



Förlopp vid knapptryckning

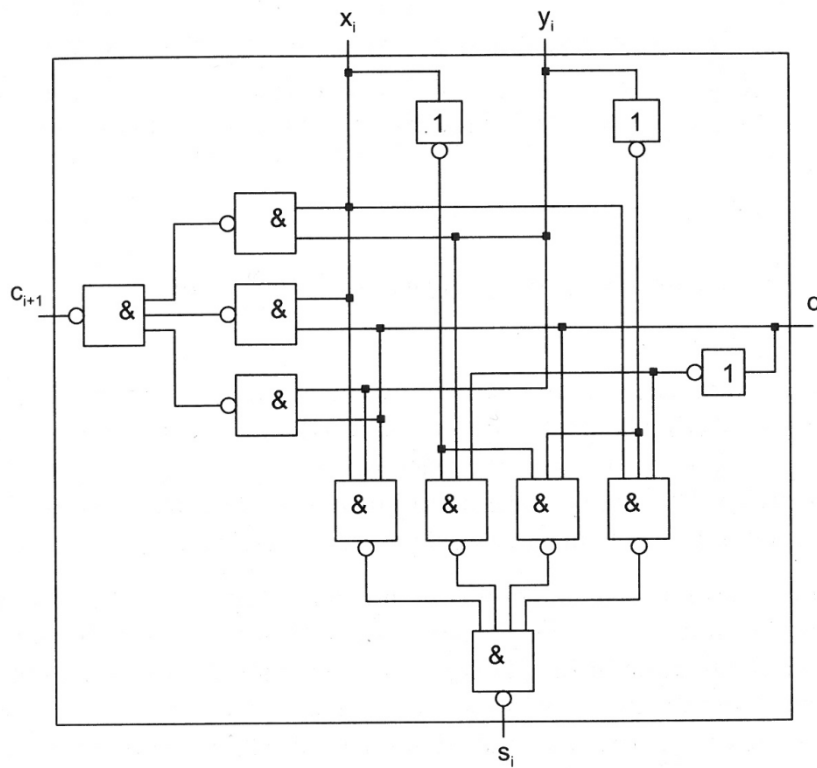


Allmänt inför laboration 1

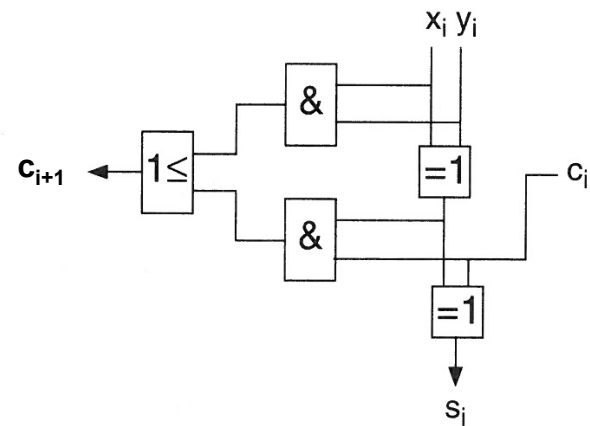
- Läs Lab-PM noga.
- Laborationerna kräver att numrerade kopplingsscheman är klara till laborationen. Förbered **uppgift 1-4** till första 2-timmarspasset.
- Räknare används i laborationen och beskrivs i Lab-PM. Vi kommer gå igenom detaljer senare i kurs.

Grindnät till heladderaren

NAND-NAND nät:

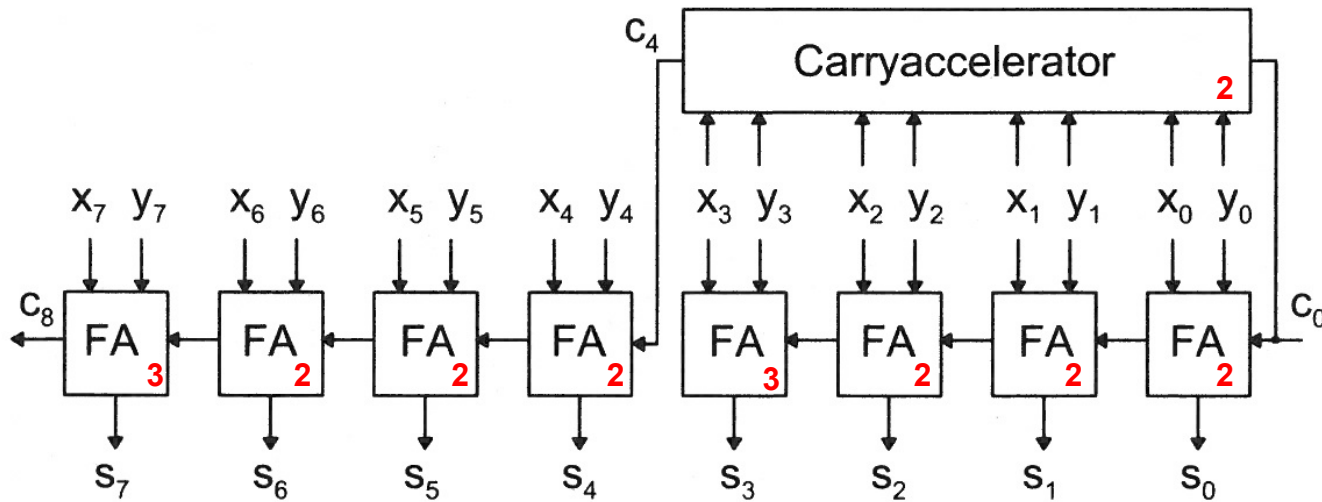


Få men blandade grindar (övning 4.26):



Carryaccelerator

- Carryacceleratorn är en 2 grindar djup kombinationkrets.



Röda siffror markerar grinddjup för längsta signalvägar

- Grinddjup utan carryaccelerator: $2n + 1 = 17$ grindar
- Grinddjup med carryaccelerator: $2 + 3 \cdot 2 + 3 = 11$ grindar!

Självstudier

- Läs på exempel 4.7 och 4.8 där Karnaughdiagram används för 5 och 6 variabler.
- Läs stycket om grinddelning på s145-147.



Linköpings universitet

expanding reality

www.liu.se